

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 26 OCT 2005

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts HHP-5861-WO	WEITERES VORGEHEN		siehe Formblatt PCT/IPEA/416
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013375	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25.11.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28.11.2003	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01S3/081, H01S3/23			
Anmelder HIGH Q LASER PRODUCTION GMBH et al.			

<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 3 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</li> <li><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</li> </ul> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</li> <li><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</li> <li><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</li> <li><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</li> <li><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</li> <li><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</li> </ul>

Datum der Einreichung des Antrags 22.04.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 25.10.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Sauerer, C Tel. +49 89 2399-7644



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/013375

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
    - internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
    - Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
    - internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt*):

### Beschreibung, Seiten

1-21 in der ursprünglich eingereichten Fassung

### Ansprüche, Nr.

1-10 eingegangen am 22.09.2005 mit Schreiben vom 22.09.2005

### Zeichnungen, Blätter

1/5-5/5 in der ursprünglich eingereichten Fassung

einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll!

3.  Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
  - Beschreibung: Seite
  - Ansprüche: Nr.
  - Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigefügten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c).
  - Beschreibung: Seite
  - Ansprüche: Nr.
  - Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/013375

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung  
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-10  
Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-10  
Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-10  
Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

---

**Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

---

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und  
der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser  
Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE 100 63 976 A1 (LZH LASERZENTRUM HANNOVER E.V) 4. Juli 2002 (2002-07-04)

D2: NORRIS T B: "FEMTOSECOND PULSE AMPLIFICATION AT 250 KHZ WITH A Ti:SAPPHIRE REGENERATIVE AMPLIFIER AND APPLICATION TO CONTINUUM GENERATION" OPTICS LETTERS, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, US, Bd. 17, Nr. 14, 15. Juli 1992 (1992-07-15), Seiten 1009-1011, XP000288964 ISSN: 0146-9592

D3: JOO T ET AL: "Ti:SAPPHIRE REGENERATIVE AMPLIFIER FOR ULTRASHORT HIGH-POWER MULTIKILOHERTZ PULSES WITHOUT AN EXTERNAL STRETCHER" OPTICS LETTERS, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, US, Bd. 20, Nr. 4, 15. Februar 1995 (1995-02-15), Seiten 389-391, XP000491035 ISSN: 0146-9592

2. Das Dokument D2 (vgl. Seite 1009, linke Spalte, Absatz 2 - Seite 1010, rechte Spalte, Absatz 1; Abbildungen 1 und 2) wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument) ein

Lasersystem mit einer Repetitionsrate größer 50 kHz (250 kHz) nach dem Prinzip des wiederherstellbaren Verstärkers mit mindestens einem verstärkenden Lasermedium (Ti: sapphire crystal), einem Laserresonator mit mindestens einem Resonatorspiegel (four-mirror cavity) und mindestens einem Modulator (Bragg cell) und einer Pumpquelle (argon laser) zum Pumpen des Lasermediums (Ti: sapphire crystal), wobei

der Laserresonator einen Pulsstrekker (Ti: sapphire crystal, Bragg cells; vgl. Seite 1010, rechte Spalte, Zeilen 8-14) mit struktur- und/oder materialbedingt hochdispersiver Wirkung aufweist,

3. Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Lasersystem dadurch, dass der Pulsstrekker eine **speziell ausgelegte Komponente** mit struktur- und/oder materialbedingt dispersiver Wirkung ist, wobei der Pulsstrekker eine minimale Dispersion 3. Ordnung bei maximaler Dispersion 2. Ordnung aufweist.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (**Artikel 33(2) PCT**).

4. Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende **Aufgabe** kann somit darin gesehen werden, ein **kompaktes** Lasersystem der eingangs beschriebenen Art mit einer Repetitionsrate größer 50 kHz nach dem Prinzip des wiederherstellbaren Verstärkers anzugeben.
5. Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (**Artikel 33(3) PCT**):

In dem Dokument D2 (vgl. Absatz 2 oben) wird die Dispersion dritter Ordnung des Pulsstreckers nicht berücksichtigt.

Dokument D1 (vgl. Spalte 4, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 38; Abbildung 1) offenbart ein Lasersystem nach dem Prinzip des wiederherstellbaren Verstärkers, bei dem der Pulsstrekker durch resonatorinterne optische Bauteile gebildet wird. Auch in D1 wird die Dispersion dritter Ordnung dieser Bauteile nicht erwähnt.

Dokument D3 (vgl. Seite 389, linke Spalte, Absatz 2 - Seite 391, rechte Spalte, Absatz 1) offenbart einen Laserresonator, der einen Pulsstrekker als speziell hierfür ausgelegte Komponente aufweist, nämlich in Form von Prismenpaaren, die eine positive Dispersion 2. Ordnung und eine negative Dispersion 3. Ordnung aufweisen.

Auch durch D3 wird daher die Einführung einer Komponente mit dem speziellen, in Anspruch 1 definierten Verhältnis von Dispersion 2. Ordnung und Dispersion 3. Ordnung, in ein Lasersystem nach dem Prinzip des wiederherstellbaren Verstärkers nicht nahegelegt.

Es gibt im Stand der Technik daher keine Hinweise darauf, die den Fachmann veranlassen würden, ein Lasersystem nach dem Prinzip des wiederherstellbaren Verstärkers auf die besondere Weise gemäß Anspruch 1 auszuführen. Der vorliegende Anmeldungsgegenstand kann daher als **erfinderisch** betrachtet werden.

6. Die Ansprüche 2-10 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

### Zu Punkt VIII

#### Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Die Anmeldung erfüllt aus folgenden Gründen nicht die Erfordernisse des **Artikels 6 PCT**.
  - 1.1 Die funktionelle Angabe "mit einer Repetitionsrate größer 50 kHz" in Anspruch 1 ermöglicht es einem Fachmann nicht, festzustellen, welche **technischen Merkmale** notwendig sind, um die genannte Funktion durchzuführen. Der Anspruch 1 ist daher nicht klar und erfüllt die Erfordernisse des **Artikels 6 PCT** insofern nicht, als der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. Es wird auch darauf hingewiesen, dass die Repetitionsrate in einem Lasersystem der eingangs beschriebenen Art nicht ausschließlich von den technischen Vorrichtungsmerkmalen, sondern außerdem auch von deren Ansteuerung abhängt. Außerdem wird die Angabe "mit einer Repetitionsrate größer 50 kHz" in der Beschreibung auf Seite 5, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 2 als **von der Erfindung zu lösende Aufgabe** dargestellt. In dem Anspruch 1 wird also versucht, den

Gegenstand durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren; damit wird aber lediglich die zu lösende Aufgabe angegeben, ohne die für die Erzielung dieses Ergebnisses notwendigen **technischen Merkmale** zu bieten (**Artikel 6 PCT**). Die funktionelle Angabe "mit einer Repetitionsrate größer 50 kHz" hätte daher durch entsprechende **technische Vorrichtungsmerkmale** ersetzt werden sollen.

1.2 Das Merkmal "insbesondere eine Laserdiodenquelle" in Anspruch 1 ist als ganz und gar **fakultativ** zu betrachten (vgl. **PCT ISPE Guidelines 5.40**).

Ebenso wird darauf hingewiesen, dass die nach den Ausdrücken "insbesondere" und "vorzugsweise" in den Ansprüchen 2, 3, 4, 5, 6, 9 und 10 stehenden Merkmale als ganz und gar fakultativ zu betrachten sind und keine Beschränkung des Schutzmfangs dieser Ansprüche bewirken (vgl. **PCT ISPE Guidelines 5.40**).

1.3 Aus der Formulierung des Anspruchs 1 sollte klar hervorgehen, dass als Pulsstrekker eine speziell **hierfür** ausgelegte Komponente, d.h. ein zusätzliches resonatorinternes optisches Bauteil zur Pulsstreckung, verwendet wird (vgl. Beschreibung, Seite 7, Zeilen 24-28).

1.4 Der in dem Anspruch 2 benutzte Ausdruck "hochdispersiv" ist vage und unklar und lässt den Leser über die Bedeutung des betreffenden technischen Merkmals im Ungewissen. Dies hat zur Folge, dass die Definition des Gegenstands dieses Anspruchs nicht klar ist (**Artikel 6 PCT**).

2. Die Beschreibung steht nicht, wie in **Regel 5.1 a) iii) PCT** vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

3. Die Formulierungen "Diese Dokumente werden als durch Referenzierung in diese Anmeldung einbezogen betrachtet" u.ä. auf Seite 2, Zeilen 19-21; Seite 3, Zeilen 7-8 und Zeilen 30-32; Seite 4, Zeilen 14-15; Seite 14, Zeilen 3-4; und Seite 19, Zeilen 11-12; hätten aus der Beschreibung gestrichen werden sollen (vgl. **PCT ISPE Guidelines 4.26**).

050920W05861

- 1 -

### **Patentansprüche**

1. Lasersystem mit einer Repetitionsrate grösser 50 kHz nach dem Prinzip des wiederherstellbaren Verstärkers mit 5 mindestens
  - einem verstarkenden Lasermedium (6),
  - einem Laserresonator mit mindestens einem Resonatorspiegel (5) und mindestens einem Modulator (3) und
  - einer Pumpquelle, insbesondere eine Laserdiodenquelle, zum Pumpen des Lasermediums (6), dadurch gekennzeichnet, dass der Laserresonator einen Pulsstrecke (7,8a,8b) als speziell ausgelegte Komponente mit struktur- und/oder materialbedingt dispersiver Wirkung aufweist, wobei der Pulsstrecke (7,8a,8b) eine minimale Dispersion 3. 10 Ordnung bei maximaler Dispersion 2. Ordnung aufweist.
2. Lasersystem nach Anspruch 1, 20 dadurch gekennzeichnet, dass der Pulsstrecke (7) einen Block aus hochdispersivem Material, insbesondere aus SF57-Glas, SF10-Glas oder BK7-Glas, aufweist.
- 25 3. Lasersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Blocks eine Mehrfachreflexion erfolgt, insbesondere durch Reflexion an Grenzflächen.
- 30 4. Lasersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

050920W05861

- 2 -

der Pulsstrecker (8a,8b) ein Gires-Tornouis-Interferometer oder eine disperse Schichtstruktur, vorzugsweise als Faltspiegel, aufweist.

5 5. Lasersystem nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Pulsstrecker (8a,8b) wenigstens zwei reflektierende  
Flächen aufweist, wobei die Flächen so angeordnet sind,  
dass die Flächen

10        - gegeneinander und  
          - mit einem, insbesondere einstellbarem,  
          Öffnungswinkel

orientiert sind und der Laserstrahl an wenigstens einer  
der Flächen wenigstens zweimal reflektiert wird.

15 6. Lasersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Lasermedium (6) eine Inversionslebensdauer grösser  
als 1 ms besitzt, insbesondere Yb:Glas oder Yb:Kristall  
20 ist.

7. Lasersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
einen Femtosekunden-Oszillatator (13) zur Einkopplung von  
25 Saatpulsen, wobei der Femtosekunden-Oszillatator (13) so  
ausgebildet und angeordnet ist, dass die Saatpulse beim  
Einkoppeln in den Laserresonator Femtosekundenpulse oder  
Pikosekundenpulse sind..

30 8. Lasersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
ein elektro-optisches Schaltelement als Modulator (3).

050920W05861

- 3 -

9. Lasersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
einen Pulskompressor ausserhalb des Laserresonators,  
insbesondere nach dem Treacy-Design.

5

10. Lasersystem nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Pulskompressor ein dispersives Gitter mit weniger  
als 1700 Linien/mm, vorzugsweise weniger als 1200  
Linien/mm, aufweist.

10